

#23/15/02

Docket No. 8733.576.00		
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE		
IN RE APPLICATION OF: Joun-Ho LEE		GAU: TBA
SERIAL NO: TBA	EXAMINER: TBA	
FILED:	December 27, 2001	
FOR:	CHOLESTERIC LIQUID CRYSTAL COLOR FILTER LAYER AND MANUFACTURING METHOD THEREOF	
REQUEST FOR PRIORITY		
COMMISSIONER FOR PATENTS WASHINGTON, D.C. 20231		
SIR:		
<input type="checkbox"/> Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.		
<input type="checkbox"/> Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).		
<input checked="" type="checkbox"/> Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.		
In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:		
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
KOREA	2001-28401	May 23, 2001
Certified copies of the corresponding Convention Application(s)		
<input checked="" type="checkbox"/>	are submitted herewith	
<input type="checkbox"/>	will be submitted prior to payment of the Final Fee	
<input type="checkbox"/>	were filed in prior application Serial No. filed	
<input type="checkbox"/>	were submitted to the International Bureau in PCT Application Number. Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.	
<input type="checkbox"/>	(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed; and	
	(B) Application Serial No.(s)	
<input type="checkbox"/>	are submitted herewith	
<input type="checkbox"/>	will be submitted prior to payment of the Final Fee	
Date: December 27, 2001		Respectfully Submitted, LONG ALDRIDGE & NORMAN LLP
Sixth Floor 701 Pennsylvania Avenue, N.W. Washington, D.C. 20004 Tel. (202) 624-1200 Fax. (202) 624-1298		Rebecca A. Goldman <i>for Reg. 35,210</i>
		Registration No. 41,786



#2



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 28401 호
Application Number PATENT-2001-0028401

출원년월일 : 2001년 05월 23일
Date of Application MAY 23, 2001

출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.

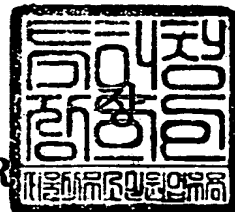
2001 년 12 월 17 일

특

허

청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
 【권리구분】 특허
 【수신처】 특허청장
 【제출일자】 2001.05.23
 【발명의 명칭】 콜레스테릭 액정 컬러필터 및 그의 제조 방법
 【발명의 영문명칭】 cholesteric liquid crystal color filter and manufacturing method thereof

【출원인】

【명칭】 엘지 . 필립스엘시디(주)
 【출원인코드】 1-1998-101865-5

【대리인】

【성명】 정원기
 【대리인코드】 9-1998-000534-2
 【포괄위임등록번호】 1999-001832-7

【발명자】

【성명의 국문표기】 이준호
 【성명의 영문표기】 LEE, JOUN HO
 【주민등록번호】 690804-1783417
 【우편번호】 702-250
 【주소】 대구광역시 북구 동천동 915번지 칠곡 3차 화성타운 105동 702호

【국적】 KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 정원기 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원
 【가산출원료】 5 면 5,000 원
 【우선권주장료】 0 건 0 원
 【심사청구료】 8 항 365,000 원
 【합계】 399,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 콜레스테릭 액정 컬러필터 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

일반적으로 액정 표시 장치에서는 출력되는 빛의 휘도를 증가시키기 위해 녹색 파장대의 빛을 강하게 하는데, 이 경우 색온도가 낮아져 선명도가 떨어지게 된다. 특히, 콜레스테릭 액정 컬러필터에서 반사되는 빛의 파장대는 콜레스테릭 액정의 피치와 관계되는데, 장파장 영역의 피치가 크므로 적색 파장 영역의 밴드 폭이 넓어져 출력되는 빛의 색온도가 낮아지게 된다.

본 발명에서는 적색 또는 녹색 콜레스테릭 액정 컬러필터 내에 청색 빛을 반사시키는 영역을 일부 형성함으로써, 전체적으로 청색 빛의 투과율을 증가시킨다. 따라서, 출력되는 빛의 색온도를 높일 수 있으므로, 선명한 화상을 제공할 수 있다.

【대표도】

도 9

【색인어】

콜레스테릭 액정 컬러필터, 색온도, 휘도

【명세서】

【발명의 명칭】

콜레스테릭 액정 컬러필터 및 그의 제조 방법{cholesteric liquid crystal color filter and manufacturing method thereof}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 액정 표시 장치를 도시한 단면도.

도 2는 일반적인 액정 표시 장치용 컬러필터를 도시한 단면도.

도 3은 백라이트에서 나온 빛의 스펙트럼을 도시한 도면.

도 4는 컬러필터를 투과한 빛의 스펙트럼을 도시한 도면.

도 5는 컬러 매칭 함수를 도시한 도면.

도 6은 국제조명위원회 표색계(CIE 표색계)에 의한 색도도.

도 7은 콜레스테릭 액정 컬러필터를 포함하는 반사형 액정 표시 장치의 단면도.

도 8은 콜레스테릭 액정 컬러필터를 통과한 빛의 스펙트럼을 도시한 도면.

도 9는 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 컬러필터를 도시한 단면도.

도 10은 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 컬러필터를 투과한 빛의 스펙트럼을 도시한 도면.

도 11a 내지 도 11c는 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 컬러필터의 구조를 도시한 평면도.

도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 컬러필터의 구조를 도시한 평면도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<13> 본 발명은 액정 표시 장치용 컬러필터에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 반사형 액정 표시 장치에 이용되는 콜레스테릭 액정 컬러필터 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

<14> 최근 정보화 사회로 시대가 급발전함에 따라 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판 표시 장치(flat panel display)의 필요성이 대두되었다. 이러한 평판 표시 장치 중 액정 표시 장치가 해상도, 컬러표시, 화질 등이 우수하여 노트북이나 데스크탑 모니터에 활발하게 적용되고 있다.

<15> 일반적으로 액정 표시 장치는 전계 생성 전극이 각각 형성되어 있는 두 기판을 두 전극이 형성되어 있는 면이 마주 대하도록 배치하고 두 기판 사이에 액정 물질을 주입한 다음, 두 전극에 전압을 인가하여 생성되는 전기장에 의해 액정 분자를 움직이게 함으로써, 이에 따라 달라지는 빛의 투과율에 의해 화상을 표현하는 장치이다.

<16> 그런데, 액정 표시 장치는 수광형 표시 장치로서, 스스로 빛을 발하지 못하므로 별도의 광원이 필요하다.

- <17> 따라서, 액정 표시 장치는 일반적으로 액정 패널 뒷면에 백라이트(back light)를 배치하고 백라이트로부터 나오는 빛을 액정 패널에 입사시켜, 액정의 배열에 따라 빛의 투과량을 조절함으로써 화상을 표시한다. 이러한 액정 표시 장치를 투과형(transmission type) 액정 표시 장치라고 한다. 이때, 빛을 투과시키기 위해 액정 표시 장치의 전계 생성 전극은 투명 도전 물질로 형성되고, 두 기판 또한 투명 기판으로 이루어져야 한다.
- <18> 첨부한 도 1을 참조하여 일반적인 액정 표시 장치의 구조에 대하여 설명한다.
- <19> 도 1에 도시한 바와 같이, 투명한 제 1 기판(10) 위에 금속과 같은 도전 물질로 이루어진 게이트 전극(21)이 형성되어 있고, 그 위에 실리콘 질화막(SiN_x)이나 실리콘 산화막(SiO_2)으로 이루어진 게이트 절연막(30)이 게이트 전극(21)을 덮고 있다. 게이트 전극(21) 상부의 게이트 절연막(30) 위에는 비정질 실리콘으로 이루어진 액티브층(41)이 형성되어 있으며, 그 위에 불순물이 도핑된 비정질 실리콘으로 이루어진 오믹 콘택층(51, 52)이 형성되어 있다.
- <20> 오믹 콘택층(51, 52) 상부에는 금속과 같은 도전 물질로 이루어진 소스 및 드레인 전극(61, 62)이 형성되어 있는데, 소스 및 드레인 전극(61, 62)은 게이트 전극(21)과 함께 박막 트랜지스터(T)를 이룬다.
- <21> 도시하지 않았지만, 게이트 전극(21)은 게이트 배선과 연결되어 있고, 소스 전극(61)은 데이터 배선과 연결되어 있으며, 게이트 배선과 데이터 배선은 서로 직교하여 화소 영역을 정의한다.

- <22> 이어, 소스 및 드레인 전극(61, 62) 위에는 실리콘 질화막이나 실리콘 산화막 또는 유기 절연막으로 이루어진 보호층(70)이 형성되어 있으며, 보호층(70)은 드레인 전극(62)을 드러내는 콘택홀(71)을 가진다.
- <23> 보호층(70) 상부의 화소 영역에는 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극(81)이 형성되어 있고, 화소 전극(81)은 콘택홀(71)을 통해 드레인 전극(62)과 연결되어 있다.
- <24> 한편, 제 1 기판(10) 상부에는 제 1 기판(10)과 일정 간격을 가지고 이격되어 있으며 투명한 제 2 기판(90)이 배치되어 있다.
- <25> 제 2 기판(90)의 하부에는 블랙 매트릭스(91)가 형성되어 있는데, 블랙 매트릭스(91)는 박막 트랜지스터(T)와 대응되는 부분에 위치하며, 도시하지 않았지만 화소 전극(81) 이외의 부분도 덮고 있다. 블랙 매트릭스(91) 하부에는 컬러필터(92)가 형성되어 있으며, 그 하부에는 투명한 도전 물질로 이루어진 공통 전극(93)이 형성되어 있다.
- <26> 그리고, 화소 전극(81) 상부와 공통 전극(93) 하부에는 배향막(도시하지 않음)이 각각 형성되어 있으며, 두 배향막 사이에는 액정층(100)이 주입되어 있다.
- <27> 제 1 기판(10)의 하부와 제 2 기판(90)의 상부에는 각각 제 1 및 제 2 편광판(110, 120)이 배치되어 있으며, 제 1 편광판(110)의 하부에는 백라이트(130)가 배치되어 있다. 여기서, 두 편광판(110, 120)의 광 투과축은 직각을 이루도록 배치되어 있다.

- <28> 도 1에서와 같이, 액정 표시 장치는 컬러 화상을 구현하기 위해 상부 기판에 특정 파장대의 빛만을 투과시키는 컬러필터(92)를 포함한다.
- <29> 일반적으로 스펙트럼이 다른 세 종류 빛의 양을 조절하여 더하면 어떤 색의 빛도 만들 수 있으므로, 액정 표시 장치에서는 적(R), 녹(G), 청(B)의 빛을 각각 투과시키는 컬러필터를 이용하여 풀 컬러(full color)를 구현한다.
- <30> 이와 같은 컬러필터의 구조를 도 2에 도시하였다. 도시한 바와 같이, 컬러필터(92)는 적, 녹, 청의 세 가지 색이 순차적으로 형성되어 있는데, 세 가지 색이 하나의 화소를 이루며 하나의 색은 하나의 화소 전극(도 1의 81)과 대응하고, 각 컬러필터(92)를 통과한 빛의 비율에 따라 컬러가 표현된다.
- <31> 이러한 컬러필터를 포함하는 액정 표시 장치에서 색표시 방법에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.
- <32> 도 3은 백라이트에서 나온 빛의 스펙트럼을 도시한 것이고, 도 4는 컬러필터를 투과한 빛의 스펙트럼을 도시한 것이며, 도 5는 컬러 매칭 함수(color matching function)를 도시한 것이다.
- <33> 가장 기본적인 색표시 방법은 국제조명위원회(Commission Internationale DE L'ECLAIRAGE : International Commission on Illumination ; 이하 CIE라고 함)에서 정한 CIE 표색계(CIE system of color specification)에 의한 방법이다. 이는 분광광도계에 의한 측정값을 기초로 하여 3자극치(tristimulus value) X(빨간색을 느끼는 시신경을 자극하는 양), Y(초록색을 느끼는 시신경을 자극하는

양), Z(파란색을 느끼는 시신경을 자극하는 양)의 혼합비로 모든 색을 나타내는 것이다.

<34> 3자극치은 물체의 색을 표준광원 광도의 적, 녹, 청에 대한 백분율로 나타낸 것으로서, 앞서 도 3의 백라이트에서 나온 빛의 스펙트럼과, 도 4의 컬러필터를 투과한 빛의 스펙트럼 및 도 5의 컬러 매칭 함수의 곱을 적분한 값에 의해 표현된다.

<35> 따라서, 3자극치는

$$<36> \quad X = k \int_{380}^{780} \phi(\lambda) \bar{x}(\lambda) d\lambda$$

$$<37> \quad Y = k \int_{380}^{780} \phi(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda$$

$$<38> \quad Z = k \int_{380}^{780} \phi(\lambda) \bar{z}(\lambda) d\lambda$$

<39> 으로 표현되고, $\phi(\lambda)$ 는 측정되는 물체의 스펙트럼으로서, 광원의 분광 파장 분포 에너지를 나타낸다.

<40> 이러한 3자극치의 비를 색도좌표(chromaticity coordinate)로 정의하는데, 색도좌표값 x, y, z는 $x+y+z=1$ 의 관계를 만족하며,

$$<41> \quad x = \frac{X}{X+Y+Z}$$

$$<42> \quad y = \frac{Y}{X+Y+Z}$$

<43>

$$z = \frac{Z}{X+Y+Z}$$

<44>

로 표현된다.

<45>

이를 이용하여 모든 색은 x , y , Y 라는 세 가지 값으로 표시될 수 있다. 여기서, Y 는 측광량이라 하며 색의 밝기의 양을 나타내고, x , y 는 한 조로 해서 색도를 나타낸다. 색도란 밝기를 제외한 색의 성질로서 xy 축에 의한 색도도(또는 색채도 : chromaticity diagram) 상의 점으로 표시된다.

<46>

이러한 CIE 표색계에 의한 색도도를 도 6에 도시하였는데, 이때 모든 색은 말안장 모양 내부의 한 점으로 나타낼 수 있다.

<47>

한편, 모니터에 요구되는 백색광(white)의 색온도는 6,500K 정도로, 이때의 빛은 자연광에 가까우며 매우 선명하다. 그런데, 일반적으로 액정 표시 장치에서는 출력되는 빛의 휘도를 높이기 위해 녹색에 해당하는 파장대의 빛 강도를 높이므로, 색온도가 낮아지게 되어 선명도가 떨어진다.

<48>

색온도를 높이기 위해서는 청색 빛의 강도를 높여야 하는데, 도 6의 색도도 상에서 x , y 값이 작아질수록 청색 빛에 가까워진다. 따라서, 화이트(white) 좌표에 대한 x , y 의 값을 낮추어 색온도를 높일 수 있으며, 이때, 화이트 좌표에 대한 x , y 의 값을 낮추기 위해서는 컬러 매칭 함수의 z 값 영역의 투과율을 증가시켜 주어야 한다.

<49>

컬러필터 두께를 감소시킴으로써 투과율을 증가시킬 수 있는데, 이러한 방법으로 청색 컬러필터의 두께를 감소시킬 경우 청색 밴드(blue band)가 전체적으

로 완만해지기 때문에 청색의 색순도가 감소해서 색재현율이 감소하게 되는 문제가 있다.

<50> 반면, 색온도를 높이기 위해 백라이트 램프 자체의 청색 영역 투과율을 높일 수 있는데, 이 경우에는 출력되는 빛의 휘도가 감소될 수 있다. 또한, 일반적으로 램프 자체의 색온도를 2,000K 정도 높이기 위해서는 기존에 비해 5% 정도의 소비전력이 증가되므로, 소비전력이 크게 증가하게 된다.

<51> 또한, 도 1과 같은 투과형 액정 표시 장치는 백라이트와 같은 인위적인 배면광원을 사용하므로 어두운 외부 환경에서도 밝은 화상을 구현할 수 있으나, 백라이트로 인한 전력소비(power consumption)가 큰 단점이 있다.

<52> 이와 같은 단점을 보완하기 위해 반사형(reflection type) 액정 표시 장치가 제안되었다. 반사형 액정 표시 장치는 하부의 전계 생성 전극을 반사가 잘 되는 도전 물질로 형성하고, 상부의 전계 생성 전극은 외부광을 투과시키기 위해 투명 도전 물질로 형성한 것으로, 외부의 자연광이나 인조광을 반사시킴으로써 액정의 배열에 따라 빛의 투과율을 조절함으로써 투과형 액정 표시 장치에 비해 전력소비가 적다.

<53> 한편, 최근에는 콜레스테릭 액정의 특성을 이용하여 콜레스테릭 액정(cholesteric LC) 컬러필터(color filter)를 사용한 액정 표시 장치가 연구 및 개발되고 있는데, 이러한 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치는 흡수형 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치에 비해 색 재현률 및 대비비(contrast ratio)가 우수한 장점을 가진다.

- <54> 콜레스테릭 액정 컬러필터는 콜레스테릭 액정의 선택반사(selective reflection) 특성을 이용하여 만들어진다는.
- <55> 콜레스테릭 액정은 입사된 모든 빛을 반사시키는 것이 아니라 회전피치(helical pitch)에 따라 어느 특정 파장만을 주로 반사시키는 선택반사(selective reflection) 특성을 가진다. 따라서, 회전피치를 영역별로 조절하면 반사되는 빛의 색상이 R이나 G, 또는 B의 색을 띠게 된다. 한편, 이러한 콜레스테릭 액정 컬러필터는 반사되는 광의 편광상태도 결정한다. 예를 들면, 액정분자들이 회전축을 따라 반시계 방향으로 회전하며 꼬인구조(즉, left-handed structure)를 가질 때는 좌원편광된 광만 해당 색상에서 반사하게 된다. 이점이 단순히 특정파장의 광은 반사시키고 나머지 광은 투과시키는 일반적인 이색성 거울(dichroic mirror)과 크게 다른 부분이다.
- <56> 이러한 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 반사형 액정 표시 장치의 단면을 도 7에 도시하였다. 여기서, 콜레스테릭 액정 컬러필터는 컬러필터의 역할뿐만 아니라 반사판의 역할도 하므로 별도의 반사판이 필요하지 않다. 일반적으로 콜레스테릭 액정 컬러필터는 하부 기판에 형성된다.
- <57> 도시한 바와 같이, 하부 기판(210) 상부에는 광흡수층(220)이 형성되어 있고, 그 위에 콜레스테릭 액정 컬러필터(230)가 형성되어 있다. 콜레스테릭 액정 컬러필터(230)는 적, 녹, 청에 해당하는 파장의 빛을 반사시켜 세 가지 색의 조합에 의해 모든 색상을 나타낸다. 콜레스테릭 액정 컬러필터(230) 상부에는 제 1 전극(240)이 형성되어 있다.

- <58> 이어, 하부 기판(210) 상부에 일정 간격을 가지고 상부 기판(250)이 배치되어 있으며, 상부 기판(250) 하부에는 제 2 전극(260)이 형성되어 있다. 상부 기판(250) 상부에는 $\lambda/4$ 의 위상차값을 가지는 위상차판(270)이 배치되어 있으며, 그 위에 편광판(280)이 배치되어 있다.
- <59> 제 1 전극(240)과 제 2 전극(260) 사이에는 액정층(290)이 주입되어 있으며, 액정층(290)의 액정 분자는 제 1 전극(240)과 제 2 전극(260) 사이의 전계에 의해 배열 방향이 달라진다.
- <60> 도시하지 않았지만, 흡수층(220) 상부와 제 1 전극(240) 상부 및 제 2 전극(260) 하부에는 콜레스테릭 액정이나 액정층(290)의 액정 분자를 배열시키기 위한 배향막이 각각 위치한다.
- <61> 일반적으로 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 액정 표시 장치에서는 상부 기판에 스위칭 소자인 박막 트랜지스터 및 박막 트랜지스터와 연결된 화소 전극을 형성하므로, 도시한 바와 같이 제 2 전극(260)은 콜레스테릭 액정 컬러필터(230)와 일대일 대응하도록 형성되어 있으며, 각각은 박막 트랜지스터(도시하지 않음)와 연결되어 있다.
- <62> 이러한 반사형 액정 표시 장치에서 콜레스테릭 액정 컬러필터의 반사파장은 자외선(UV : ultraviolet)의 노광량을 조절함으로써 결정된다.
- <63> 그런데, 콜레스테릭 액정 컬러필터의 반사파장폭은 콜레스테릭 액정의 굴절률 이방성값($\Delta n = n_e - n_o$)과 회전피치(P)의 함수($\Delta \lambda = \Delta n P$, $P_{\text{적}} > P_{\text{녹}} > P_{\text{청}}$)이므로,

장파장 영역에서의 반사파장폭은 단파장 영역의 반사파장폭보다 넓게 분포하게 된다.

<64> 이러한 콜레스테릭 액정 컬러필터에서 반사된 빛의 스펙트럼을 도 8에 도시하였다. 도시한 바와 같이, 콜레스테릭 액정 컬러필터에서는 동일 액정에서 피치를 조절하여 컬러를 결정하기 때문에, 장파장(R) 영역의 밴드 폭(band width)이 상대적으로 넓다. 이로 인해 X와 Y의 상대적인 비율이 증가하므로, 화이트 좌표는 황색의(yellowish) 경향을 갖게 되어 색온도가 낮아진다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<65> 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 선명하며 휘도가 높은 화상을 구현할 수 있는 반사형 액정 표시장치용 콜레스테릭 액정 컬러필터 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

<66> 본 발명의 다른 목적은 색온도를 조절하면서도 공정이 추가되지 않는 콜레스테릭 액정 컬러필터의 제조 방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<67> 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 컬러필터는 기판 상부에 광흡수층이 형성되어 있으며, 그 위에 콜레스테릭 액정으로 이루어지고, 적, 녹, 청에 해당하는 빛을 각각 반사시키는 적색, 녹색, 청색 컬러필터

를 포함하며, 적색 컬러필터 내부에 청색에 해당하는 빛을 반사시키는 영역을 더 포함한다.

<68> 여기서, 녹색 컬러필터 내부에 청색에 해당하는 빛을 반사시키는 영역을 더 포함할 수도 있다.

<69> 본 발명의 다른 콜레스테릭 액정 컬러필터는 기판 상부에 광흡수층이 형성되어 있으며, 그 위에 콜레스테릭 액정으로 이루어지고, 적, 녹, 청에 해당하는 빛을 각각 반사시키는 적색, 녹색, 청색 컬러필터를 포함하며, 녹색 컬러필터 내부에 청색에 해당하는 빛을 반사시키는 영역을 더 포함한다.

<70> 한편, 본 발명의 또 다른 콜레스테릭 액정 컬러필터는 기판 상부에 광흡수층이 형성되어 있으며, 그 위에 콜레스테릭 액정으로 이루어지고, 적, 녹, 청에 해당하는 빛을 각각 반사시키는 적색, 녹색, 청색 컬러필터를 포함하며, 청색 컬러필터 내부에 적색에 해당하는 빛이나 녹색에 해당하는 빛을 반사시키는 영역을 더 포함한다.

<71> 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 컬러필터 기판의 제조 방법에서는 기판을 구비하고, 기판 상부에 광흡수층을 형성한 다음, 광흡수층 상부에 콜레스테릭 액정층을 형성한다. 이어, 콜레스테릭 액정층에 UV광을 조사하여 적, 녹, 청에 해당하는 빛을 반사시키는 적색, 녹색, 청색 컬러필터를 각각 형성한다. 이때, 청색 컬러필터를 형성하는 단계는 적색 컬러필터 내부에 청색 빛을 반사시키는 영역을 형성하는 단계를 포함한다.

- <72> 또한, 청색 컬러필터를 형성하는 단계는 녹색 컬러필터 내부에 청색 빛을 반사시키는 영역을 형성하는 단계를 더 포함할 수도 있다.
- <73> 이와 같이, 본 발명에서는 콜레스테릭 액정 컬러필터를 사용하여 특정 빛의 투과율을 증가시킴으로써, 공정의 증가 없이 색온도를 조절할 수 있다.
- <74> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 컬러필터 및 그의 제조 방법에 대하여 설명한다.
- <75> 도 9는 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 컬러필터의 구조를 도시한 단면도이다.
- <76> 도시한 바와 같이, 기판(310) 위에 흡수층(320)이 형성되어 있고, 그 위에 콜레스테릭 액정 컬러필터(331, 332, 333, 334)가 형성되어 있다. 여기서, 흡수층(320)은 콜레스테릭 액정 컬러필터(331, 332, 333, 334)를 투과한 빛을 흡수하고, 콜레스테릭 액정 컬러필터(331, 332, 333, 334)는 각각 적, 녹, 청에 해당하는 파장대의 빛을 반사시켜 색을 구현한다. 이때, 적색 컬러필터(331)와 녹색 컬러필터(332)의 내부에는 청색에 해당하는 파장대의 빛을 반사시키는 청색 컬러필터(334)가 각각 형성되어 있다.
- <77> 이러한 콜레스테릭 액정 컬러필터에서 반사된 빛의 스펙트럼에 대하여 도 10에 도시하였다. 도시한 바와 같이, 적색 컬러필터(331)와 녹색 컬러필터(332) 내부에는 청색 컬러필터(334)가 형성되어 있어, 두 컬러필터(331, 332) 영역에서 반사된 빛은 청색 파장대의 빛을 일부 포함하므로 청색 빛의 투과율이 증가된다.

- <78> 따라서, 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 컬러필터에서는 색자극치의 Z값이 증가하기 때문에, 색좌표의 x, y 값이 동시에 감소되어 화이트의 색온도를 높일 수 있다.
- <79> 이와 같이, 적색 컬러필터 및 녹색 컬러필터 내에 청색 컬러필터를 일부 형성하여 청색 빛의 투과율을 높이는데 있어서, 흡수형 컬러필터는 사진 식각 공정(photo lithography)을 통해 형성되기 때문에, 약 10 μm 정도의 마진이 필요하므로 적용하기가 어렵다. 그러나, 본 발명에서와 같은 콜레스테릭 액정 컬러필터는 UV광의 노광량에 의해 반사 파장을 조절하므로, 이러한 문제가 없으며 별도의 공정이 추가되지 않으면서 간단하게 제조할 수 있다.
- <80> 즉, UV광을 이용하여 도 9의 적색 컬러필터(331) 및 녹색 컬러필터(332)를 각각 형성한 다음, 마스크 패턴을 이용하여 UV광으로 노광함으로써 청색 컬러필터(333, 334)를 동시에 형성한다. 따라서, 공정이 증가되지 않는다.
- <81> 이러한 콜레스테릭 액정 컬러필터의 실시예에 따른 평면 구조에 대하여 도 11a 내지 도 11c에 도시하였다.
- <82> 도 11a는 적색 컬러필터 및 녹색 컬러필터 내부에 청색 컬러필터를 일부 형성한 경우이고, 도 11b는 적색 컬러필터의 내부에만 청색 컬러필터를 형성한 경우이며, 도 11c는 녹색 컬러필터의 내부에만 청색 컬러필터를 형성한 경우를 도시한 것이다. 도시한 바와 같이, 청색 컬러필터 영역은 필요에 따라 적색 컬러필터 내부에만 형성하거나 녹색 컬러필터 내부에만 형성할 수 있으며, 또는 두 영역 내부 모두에 형성할 수 있고, 면적의 크기 또한 조절이 가능하다.

- <83> 그런데, 서로 다른 컬러필터의 경계부에서는 색 간섭에 의해 중간색이 나타나므로, 도 11a 내지 도 11c에 도시한 바와 같이, 이러한 청색 컬러필터는 가능한 가장자리에 형성하여 색 간섭 효과를 최소화시키는 것이 바람직하다.
- <84> 한편, 본 발명에서는 청색계 화이트(bluish white)를 구현함으로써 색온도를 향상시킬 수 있었으나, 이러한 방법은 황색계 화이트(yellowish white)가 요구되는 경우에도 이용할 수 있다.
- <85> 이에 대한 도면을 도 12에 도시하였는데, 도시한 바와 같이 황색계 화이트가 요구될 경우에는 청색 컬러필터 영역에 적색 컬러필터를 일부 형성함으로써, 공정의 증가 없이 황색계 화이트를 구현할 수 있으며, 또는 청색 컬러필터 영역에 적색 컬러필터 대신 녹색 컬러필터를 형성함으로써 구현할 수도 있다.
- <86> 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 이상 다양한 변화와 변형이 가능하다.

【발명의 효과】

- <87> 본 발명에 따른 반사형 액정 표시 장치용 콜레스테릭 액정 컬러필터에서는 적색 컬러필터 및 녹색 컬러필터 영역 내에 청색 파장대의 빛을 반사시키는 영역을 형성함으로써 색온도를 증가시킬 수 있다. 이러한 반사영역은 UV광을 이용하여 청색 컬러필터와 함께 형성하므로, 별도의 공정 추가 없이 간단하게 제조할 수 있다.

<88> 또한, 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 컬러필터를 이용한 액정 표시 장치에서는 출력되는 빛의 색온도를 증가시킴으로써 선명한 화상을 구현할 수 있다.

<89> 한편, 필요에 따라 청색 컬러필터 내에 적색 파장대의 빛을 반사하는 영역이나 녹색 파장대의 빛을 반사하는 영역을 형성함으로써, 화이트의 색온도를 조절할 수도 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

기판 상부에 형성되어 있는 광흡수층;

상기 광흡수층 상부에 콜레스테릭 액정으로 이루어지고, 적, 녹, 청에 해당하는 빛을 각각 반사시키는 적색, 녹색, 청색 컬러필터

를 포함하며,

상기 적색 컬러필터 내부에 청색에 해당하는 빛을 반사시키는 영역을 더 포함하는 콜레스테릭 액정 컬러필터.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 녹색 컬러필터 내부에 청색에 해당하는 빛을 반사시키는 영역을 더 포함하는 콜레스테릭 액정 컬러필터.

【청구항 3】

기판 상부에 형성되어 있는 광흡수층;

상기 광흡수층 상부에 콜레스테릭 액정으로 이루어지고, 적, 녹, 청에 해당하는 빛을 각각 반사시키는 적색, 녹색, 청색 컬러필터

를 포함하며,

상기 녹색 컬러필터 내부에 청색에 해당하는 빛을 반사시키는 영역을 더 포함하는 콜레스테릭 액정 컬러필터.

【청구항 4】

기판 상부에 형성되어 있는 광흡수층;

상기 광흡수층 상부에 콜레스테릭 액정으로 이루어지고, 적, 녹, 청에 해당하는 빛을 각각 반사시키는 적색, 녹색, 청색 컬러필터

를 포함하며,

상기 청색 컬러필터 내부에 적색에 해당하는 빛이나 녹색에 해당하는 빛을 반사시키는 영역을 더 포함하는 콜레스테릭 액정 컬러필터.

【청구항 5】

기판을 구비하는 단계;

상기 기판 상부에 광흡수층을 형성하는 단계;

상기 광흡수층 상부에 콜레스테릭 액정층을 형성하는 단계;

상기 콜레스테릭 액정층에 UV광을 조사하여 적, 녹, 청에 해당하는 빛을 반사시키는 적색, 녹색, 청색 컬러필터를 각각 형성하는 단계

를 포함하며,

상기 청색 컬러필터를 형성하는 단계는 상기 적색 컬러필터 내부에 청색 빛을 반사시키는 영역을 형성하는 단계를 포함하는 콜레스테릭 액정 컬러필터의 제조 방법.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

상기 청색 컬러필터를 형성하는 단계는 상기 녹색 컬러필터 내부에 청색 빛을 반사시키는 영역을 형성하는 단계를 더 포함하는 콜레스테릭 액정 컬러필터의 제조 방법.

【청구항 7】

제 5 항에 있어서,

상기 적색 컬러필터 내부에 형성된 청색 빛을 반사시키는 영역은 상기 적색 컬러필터의 가장자리에 형성되는 것을 특징으로 하는 콜레스테릭 액정 컬러필터의 제조 방법.

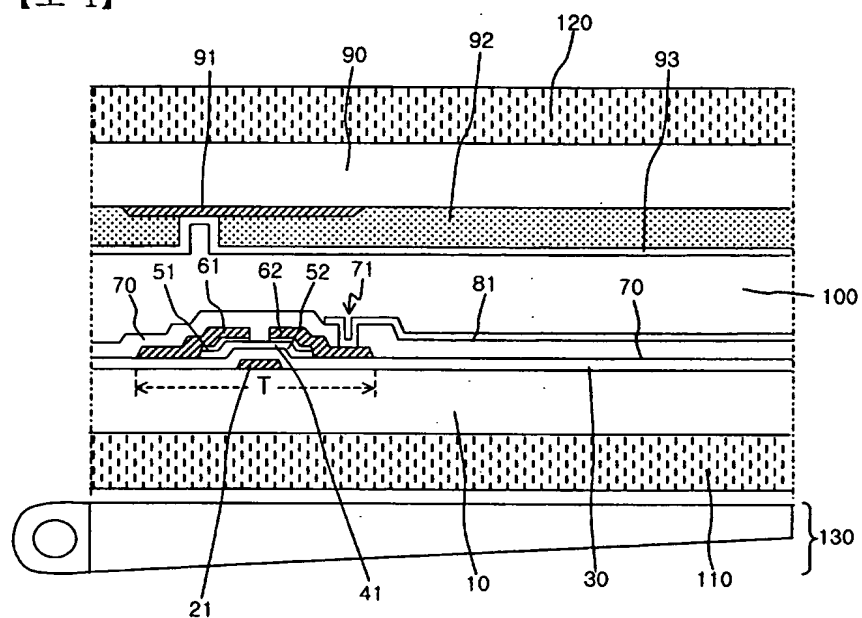
【청구항 8】

제 5 항에 있어서,

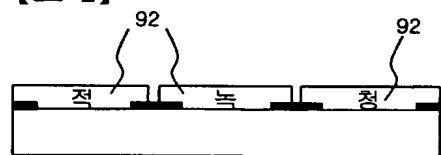
상기 적색 컬러필터 내부에 형성된 청색 빛을 반사시키는 영역은 상기 적색 컬러필터의 적어도 한 부분 이상에 형성되는 것을 특징으로 하는 콜레스테릭 액정 컬러필터의 제조 방법.

【도면】

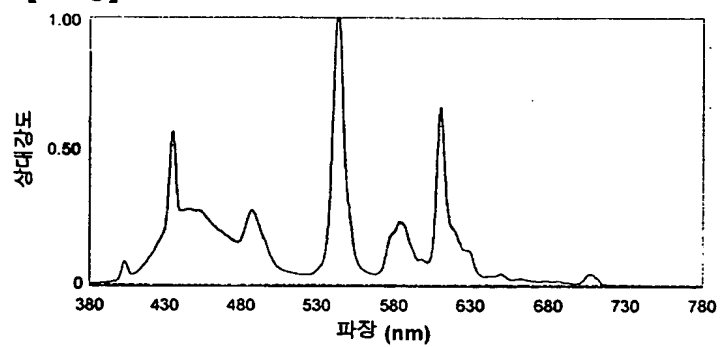
【도 1】



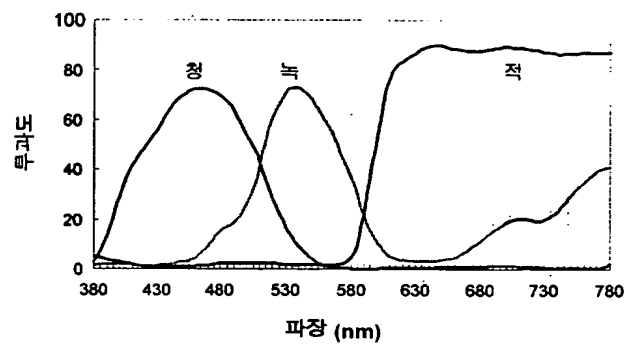
【도 2】



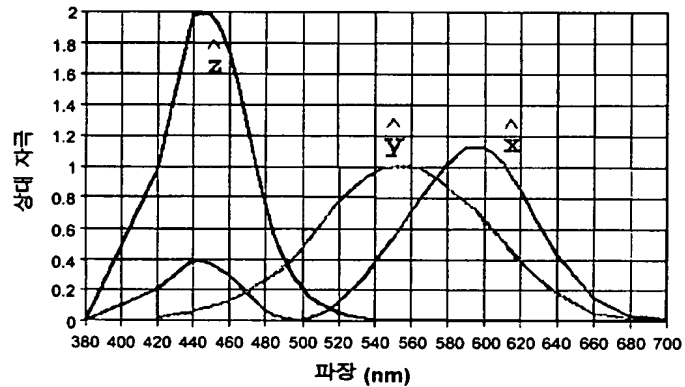
【도 3】



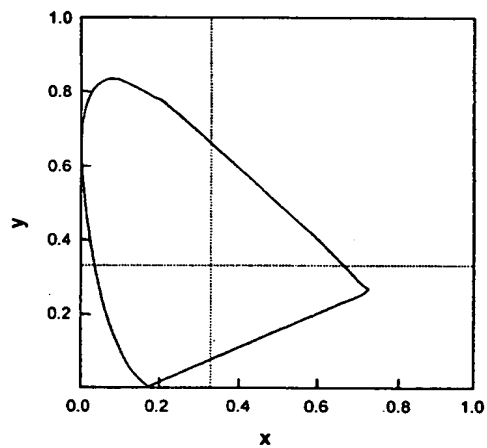
【도 4】



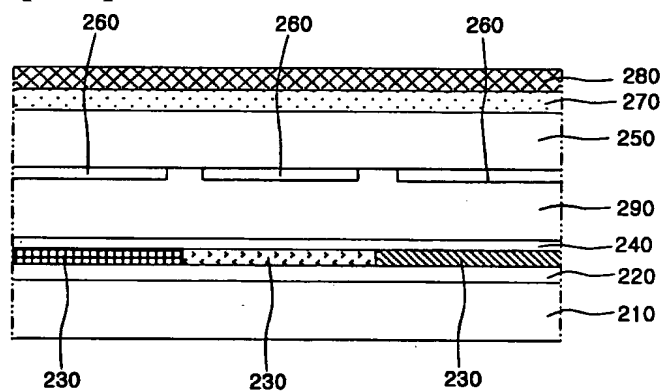
【도 5】



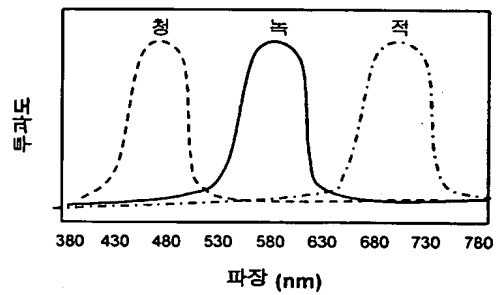
【도 6】



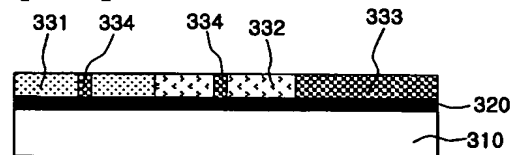
【도 7】



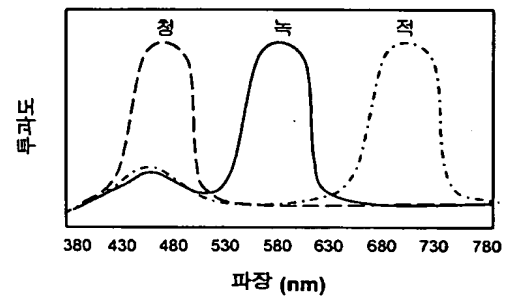
【도 8】



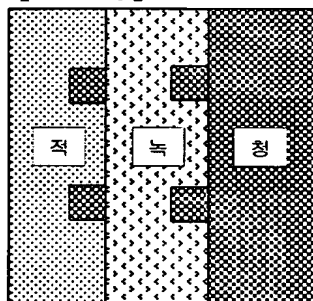
【도 9】



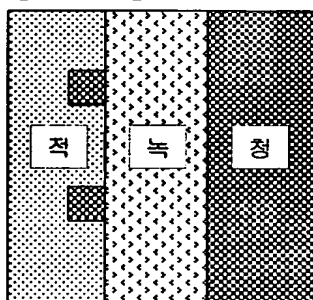
【도 10】



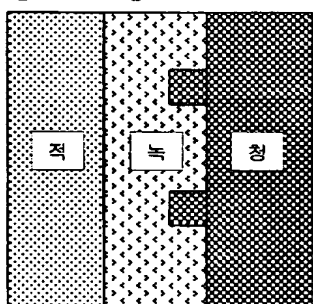
【도 11a】



【도 11b】



【도 11c】



【도 12】

